Aus dem Landestierseuchenamt
(Direktor: Prof. Dr. med. vet. et phil. Poppe)
und aus der Universitätskinderklinik
(Direktor: Prof. Dr. med. Brüning)
zu Rostock i. M.

Vergleichende Untersuchungen einiger neuen Verfahren zum Nachweis von Helmintheneiern.

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der medizinischen Doktorwürde
vorgelegt
der hohen medizinischen Fakultät der Universität
zu Rostock i. M.

von
Franz Zibell
aus Berlin.

1926.

BIBLIOTHEEK
RIJKS
UNIV
LEIDEN

Meinen lieben Eltern in
Dankbarkeit gewidmet.

Welche schlimmen Folgen unbeachtete oder nicht ermittelte Verwurmung bei Erwachsenen wie bei Kindern nach sich ziehen kann, geht aus der Fülle ernster Symptome hervor, die Matthes in dem Abschnitte über die Darmparasiten in dem Jahrbuche der Inneren Medizin v. Mering-Krehl anführt. Er unterscheidet als charakteristisch für Ascaris lumbricoides: Erbrechen, Hungerschmerzen, Durchfälle, Abmagerung, Reizzustände, Migräne, epileptiforme Krämpfe, Ileus; für Oxyuris vermicularis: Appendicitis, Mastdarmkatarrhe, Afterjucken, Ekzeme; für Trichocephalus dispar: Schwindelgefühl, Kopfschmerzen, Anämie.

Nach Brüning können durch Würmer ganz allgemein folgende Schäden verursacht werden:

Schwere nervöse Störungen (Toxinwirkung der Ascariden), Appendicitis, Perforationsperitonitis, Darmstenosen, Leberabszesse und Erstickungsanfälle (infolge Einwanderung von Spulwürmern in die Gallenwege bezw. in den Kehlkopf), Vulvitis, Vulvovaginitis (infolge Überkriechens der Oxyuren vom After zur Scheide, und damit auch gleichzeitig durch erheblichen Juckreiz Verleitung zur Masturbation).

Welche Bedeutung die Untersuchung der Darmexkremente auf Parasiteneier hat, ist daher offensichtlich. Deshalb suchte man auf den verschiedensten Wegen sicher zu ermitteln, ob ein Mensch Wurmträger sei oder nicht. So ist z. B. außer dem unmittelbaren Nachweis der Wurmeier die durch Parasitentoxine hervorgerufene Eosinophilie des Blutes bei Wurminvasion als diagnostisches Hilfsmittel herangezogen worden. Über die Wertigkeit dieser „Eosinophilie" herrscht aber bisher keine einheitliche Auffassung. Langhans macht darauf aufmerksam, daß die Schwere der Erkrankung in keinem unmittelbaren Verhältnis zur Prozentzahl der eosinophilen Zellen im Blute steht. Bischoff und v. Winterfeld beobachteten sogar mit dem Abklingen der Symptome eine Zunahme der Eosinophilen von 0 bis 8 resp. 6%. Die Gründe sind nach Fanconi Intoxikationshöhepunkte oder nach Langhans Sensibilisierung des eosinophilen Systems.

Löbker und Bruns haben bei der Ankylostomiasis eine Vermehrung der eosinophilen Zellen bis zu 20% festgestellt.

Berndt fand, daß die Eosinophilie als Diagnostikum zu „unsicher“ ist; die gleiche Ansicht vertreten Deusch sowie Härle, Sütterlin und Zeiß, die von der Gesamtheit der Wurmträger 42,3% als eosinophil-positiv und 66,5% als eosinophil-negativ ermittelten, sodaß sie der Eosinophilie bei den Wurmkrankheiten eine diagnostische Bedeutung nicht beimessen.

Unsicher bleibt nach Berndt auch die diagnostische Bedeutung der Charcot-Leyden'schen Kristalle, die in frischem Kotpräparat bei starker Vergrößerung (Immersion), häufig bei gleichzeitiger Eosinophilie (Leichtenstern), nachgewiesen werden.

Yaoita erwähnt, daß Ivinoff auf das Vorhandensein eines für Darmparasiten charakteristischen Stoffes im Harn hingewiesen und mit dessen chemischen Nachweis einen Schluß auf Helminthiasis zu ziehen versucht hat.

Der von verschiedenen Forschern erbrachte Nachweis, daß die Parasiten die Bildung von Antikörpern auslösen, welche im Blute ihrer Wirte kreisen, wurde hauptsächlich bei Verdacht auf Cysticerken diagnostisch verwertet. So fand Putzu die Bordet-Gengou'sche Komplementbindungsmethode brauchbar für die Sicherung der Echinokokken-Diagnose.

Auch Graetz hat Antikörper im Serum echinokokkenkranker Schweine mit Hilfe der Komplementbindungsmethode nachgewiesen. Der Bindungsmethode aber „weit überlegen“ ist nach den Untersuchungen von Deusch die Intrakutanreaktion mit Hydatidenflüssigkeit, die z. Zt. als zuverlässigstes Mittel der „spezifischen Diagnostik“ der Echinokokkenerkrankungen anzusehen ist.

Versuche, ob der Oxyurenträger bei Einreibung von Oxyurenpulver in die Haut eine ähnliche spezifische Überempfindlichkeitsreaktion zeigt wie der Tuberkulöse bei Einreibung der Moro'schen Salbe, ergaben nach Trumpp unter 19 Fällen 15 positive Reaktionen.

Loos hat ein Kulturverfahren angegeben, welches darin besteht, daß man große Kotmengen mit Tierkohle verrieben in den Brutschrank stellt, nach 5—6 Tagen die aus den Eiern freiwerdenden Larven mit Wasser auswäscht und im Zentrifugat nachweist. Bezüglich der Sicherheit der Resultate steht dieses Verfahren — wie Bruns angibt — an erster Stelle, hat aber den Nachteil, daß das Ergebnis erst nach längerer Zeit ermittelt wird. Nach Kolle und Hetsch konnte Bruns mit diesem Verfahren in 99% Ankylostomiasis nachweisen, mit anderen Methoden nur bis zu 65%.

Eine Färbung der Eier für diagnostische Zwecke ist nach Neumann und Meyer „überflüssig“, weil die Eier an sich sehr charakteristische Form und Zeichnung besitzen.

In neuester Zeit hat dann Reiter Ascariden im Magendarmtractus röntgenologisch nachgewiesen.

So brauchbar auch die hier nur kurz angeführten diagnostischen Hilfsmittel für die Ermittlung der Helminthiasis sein mögen, sicherer und unanfechtbar allein ist der Nachweis abgegangener Parasiten oder der im Stuhle vorhandenen Parasiteneier.

Beiläufig sei erwähnt, daß sich auch gelegentlich, wie Boas angibt, im Erbrochenen parasitäre Elemente (Ascariden, Oxyuren, Taenienglieder, Trichinen und auch Ankylostoma duodenale) finden können.

In den Faeces besitzen wir ein Material, das unseren Untersuchungen am einfachsten und sichersten Erfolg verleihen kann. Es ist aber erforderlich, die Kotuntersuchungen auf Helmintheneier im Verdachtfalle und bei nicht sofort positivem Befund einige Male zu wiederholen mit Rücksicht darauf, daß der Abgang der Eier kein ständiger ist.

Der makroskopische Nachweis abgegangener Parasiten oder Parasitenteile bietet im allgemeinen keine Schwierigkeiten. Um Parasiteneier zu ermitteln, bedarf es zum mindesten der mikroskopischen Durchsicht eines oder besser noch mehrerer Kotpräparate.

Zahlreiche Methoden sind angewandt worden, um im mikroskopischen Bild eine möglichst große Anzahl von Eiern und möglichst von den umgebenden und verdeckenden Kotpartikelchen getrennt zur Darstellung zu bringen. Die Verfahren lassen sich einteilen in

I. einfaches Deckglas-Ausstrichverfahren.

II. Anreicherungsverfahren.
   a) Sedimentierverfahren,
   b) kombinierte Sedimentier-Aufschwemmungsverfahren,
   c) Aufschwemmungsverfahren.

Verfahren zum Nachweis von Wurmeiern.

(Ergänzung zur Übersicht von Quast, Schuchmann und Kieffer.)

I. Einfaches Deckglas-Ausstrichverfahren.

Nr.	Autor	Stichwort; Lösungsmittel	Bemerkungen
1	Berndt		
2	Lutz	Kotwäsche	
3	Pataki	Umrührmethode	
4	Piana	Hypostemoskop-Methode	
5	Adelmann	abgeänderter Piana	

II. Anreicherungsverfahren.

Nr.	Autor	Stichwort; Lösungsmittel	Bemerkungen
		a) Sedimentierverfahren.	
6	Telemann	Äther-Salzsäure-Gemisch	
7	Miyagawa	verd., reine Salzsäure und Äther	
8	Yaoita	Antiformin und Äther	
9	Schroeder und Joergensen	Doppelmethode der Homogenisierung und Glyzerinreinigung	
		b) kombinierte Sedimentier-Aufschwemmverfahren.	
10	Bass	Calciumchloridlösung	
11	Hall	modificierter Bass	
12	Günsburg	Formalin-Chlorammoniumlösung	
		c) Aufschwemmungsverfahren.	
13	Tanami	conc. Kochsalzlösung	unterscheiden sich hinsichtlich des Mischungsverhältnisses und der Ausführung.
14	Kofoid und Barber	„ „	
15	Fülleborn	„ „	
16	Noeller und Otten	„ „	
17	Hobmaier und Taube	beschleunigte Kochsalzmethode	
18	Kieffer	Natronwasserglas-Methode	
19	Vajda	Glyzerin-Methode	
20	Sheather	Zucker-Methode	

Die einfache mikroskopische Untersuchung der Faeces auf Parasiteneier ist bei dem Verdacht auf Eingeweidewürmer von jeher üblich und besteht darin, daß von mehreren Stellen des zu untersuchenden Kotes kleine Proben entnommen, auf einem Objektträger mit etwas Wasser oder verdünntem Glyzerin verrieben und in möglichst dünner Schicht untersucht werden. Da die meisten geschlechtsreifen Würmer ihre Eier in den Darminhalt abgeben, so sind die Eier in den Entleerungen mikroskopisch mit ziemlicher Sicherheit nachzuweisen.

Zu der einfachen Art des Ausstrichverfahrens zählen die Methoden:

1. von Bruns, die
2. von Lutz dahin verbesserte, daß die Exkremente auf einem Gazefilter ausgewaschen und so die gröberen Bestandteile zurückgehalten wurden.

Die Flüssigkeit des Filtrats wird vom Sediment abgegossen, das nach Wasserzusatz, Sedimentieren und Abgießen solange gewaschen wird, bis die gelbliche Farbe verschwunden ist. In dem Rückstand lassen sich die Eier nachweisen.

3. von Pataki, der nach seiner „Umrührmethode" der Kotprobe eine bestimmte (2—3fache) Menge Wasser zusetzt und gründlichst umrührt, bis eine gleichmäßige Mischung entsteht; unmittelbar hierauf wird ein Tropfen mit Pipette entnommen und auf den Objektträger, darüber ein Deckglas, verbracht.
4. von Piana, der seine „Hypostemoskop-Methode" empfiehlt: eine 3 cm weite Glasröhre wird in ein Spitzglas gesetzt, in dieses um das Glasrohr der zu untersuchende Kot verbracht und mit Wasser übergossen. Die aus dem Kot ausgeschwemmten Eier sammeln sich am Grund des Spitzglases. Mittels Pipette wird durch die Öffnung der Glasröhre ein Tropfen aus dem Grunde des Spitzglases auf einen Objektträger gebracht.
5. von Adelmann, der eine Methode zum Nachweis der Sklerostomeneier angegeben hat, die von der vorhergehenden dahin abweicht, daß statt des Glasrohres ein umgekehrter Lampenzylinder in das Spitzglas gesetzt wird.

Die beiden letztgenannten Untersuchungsmethoden bewirken schon eine gewisse Anreicherung der Eier, lassen aber, wie Hepp angibt, an Zuverlässigkeit noch viel zu wünschen übrig.

Um vieles überlegener zeigen sich schon die verschiedenen Anreicherungsverfahren:

6. von Telemann, der im Jahre 1908 eine Methode bekannt gegeben hat, um „in kurzer Zeit die in einem Stuhle vorhandenen Eier in gewissen Resten desselben gewissermaßen stark anzureichern". Fünf erbsengroße Kotstückchen werden in ein Reagenzglas, das mit Äther und reiner Salzsäure (im Verhältnis 1 : 1) gefüllt ist, gebracht. Der Stuhl löst sich unter Gasbildung auf: im Äther die Neutralfette und freien Fettsäuren, in der Salzsäure gewisse Eiweißreste, Seifen, Mucin usw. Die Lösung wird filtriert und dann eine Minute lang zentrifugiert. Im Reagenzgläschen finden sich hiernach drei Schichten: die obere Schicht enthält die in Äther gelösten Fette, die mittlere enthält Bakterienreste und Detritus, die untere unlösliche Nahrungsreste und die Wurmeier.

Diese Methode ist verschiedentlich geprüft worden (Miyagawa, Quadflieg, Brüning, Lechler, Berndt, Pataki, Jaeger, Hepp). Trotz mancher Vorteile wird daran getadelt, daß das Salzsäure-Äthergemisch

die Schale der Eier angreift und ferner die braune Farbe einzelner Eierarten vernichtet. Quadflieg hat eine gewisse Überlegenheit der Telemannschen Methode dem gewöhnlichen Ausstrichpräparat gegenüber nachgewiesen; nach den Angaben von Kolle und Hetsch ist sie für die Diagnose der Ankylostomiasis gut brauchbar. Lechler jedoch spricht diesem Anreicherungsverfahren wegen der geringen Sicherheit „einen allzugroßen Wert nicht zu". Auch sollen nach Berndt die drei Schichten sich häufig nicht scharf genug absetzen, wodurch die Brauchbarkeit Einbuße erleidet. Als weiterer Nachteil kommt in Betracht das Auftreten von Explosionen im Reagenzglas infolge Gasbildung bei Mischung des Salzsäureäthers und der Fäkalien (Miyagawa). Aus diesen Gründen wurde die Telemannsche Methode modifiziert.

7. von Miyagawa, der als Lösungsmittel 2—3fach verdünnte reine Salzsäure benutzte, dann Äther zu gleichen Teilen zusetzte und filtrierte; nach 1—2minutenlangem Zentrifugieren sind vier Schichten abgeschieden, dabei in der untersten die Eier. Da die Ascarideneier bei dieser Methode keine Schädigung erleiden, hat sie Berndt als „die beste Methode" bezeichnet.

   Die Methoden Telemann und Miyagawa sind von Fricke miteinander verglichen worden, der 500 Stühle damit untersuchte und feststellte, daß beide Verfahren an sich dem einfachen Ausstrichpräparat in 28,1% der Fälle überlegen sei, die Miyagawa-Methode aber „die bessere" sei und sich vorzüglich bewährt habe.

8. Yaoita, der an Stelle der Salzsäure eine Mischung von 25%igem Antiformin und Äther zu gleichen Teilen benutzt hat. Sobald sich der Kot unter starker Gasbildung aufgelöst hat, wird nach Filtration eine Minute lang zentrifugiert. Im Glase finden sich vier Schichten, in deren unterster die unlöslichen Faecesteile und die Wurmeier enthalten sind. Diese Methode benutzte Wolff bei 500 Untersuchungen, wovon er 239 positiv ermittelte, während das einfache Ausstrichpräparat nur 116 positive Ergebnisse lieferte. Telemann und Doehl sind jedoch zu dem Ergebnis gekommen, daß Antiformin alle stickstoffhaltigen Stoffe, also auch die Chitinhülle der Eier auflöst und damit die Zahl derselben vermindert. In ähnlichem Sinne äußert sich Berndt, der aber betont, daß die Methode von Yaoita hinsichtlich der Anreicherungskraft dem Telemannschen Verfahren nicht nachstehe.

9. Schroeder und Joergensen, die eine Doppelmethode angewendet haben, mit der sowohl eine Homogenisierung

durch Entwickelung von CO 2, als auch eine Reinigung des Niederschlags durch Glyzerin erreicht wird. Das Verfahren gestaltet sich wie folgt:

1. Homogenisierung:

a) von 5—6 Stellen der Faeces werden kleine Proben entnommen,
b) mit etwa $^1/_2$ Kaffeelöffel Kal. bicarbonic. pulv. verrieben,
c) zusetzen von 15 –20 ccm lauwarmer verdünnter Salzsäure; danach Umrühren,
d) nach Zugabe von etwa $^1/_3$ Äther durch Gaze filtrieren, kräftig schütteln und
e) 5 Minuten lang zentrifugieren.
Die Eier befinden sich im Niederschlag.

2. Reinigung mit Glyzerin:

f) Niederschlag wird in Glyzerinwasser (1 : 4) aufgenommen,
g) eine Minute zentrifugiert,
h) Flüssigkeit wird dekantiert und zu gleichen Teilen mit verdünnter Salzsäure vermischt, mit Zugabe von 2 ccm Äther, worauf der ganze Inhalt durcheinander geschüttelt und
i) 2 Minuten lang zentrifugiert wird.

Jaeger und andere Autoren beurteilen diese Methode mit Recht als zu umständlich. Auch zur groben, quantitativen Bestimmung der vorhandenen Wurmeier empfehlen Schroeder und Joergensen ihre Methode. Eine bestimmte Menge Faeces (10 g) werden zur Untersuchung benutzt, der zuletzt erhaltene Niederschlag mit einer Pipette aufgesaugt, die Menge abgelesen, ein kleiner Teil von bekannter Größe auf den Objektträger gebracht, die darin befindlichen Eier gezählt und durch einfache Multiplikation die gesamte Eierzahl errechnet.

Wesentlich einfacher und übersichtlicher sind folgende Methoden:

10. von Baß führte das Verfahren ein, die Helmintheneier in einer spezifisch schwereren Flüssigkeit aufsteigen zu lassen. Faecesproben werden mit der zehnfachen Menge Wasser verdünnt, durch Gaze filtriert und zentrifugiert. Der Bodensatz wird nacheinander in Calciumchloridlösung vom spez. Gewicht 1050 und 1250 zentrifugiert, wodurch die Eier an die Oberfläche gelangen. Das spezifische Gewicht der Wurmeier soll nach Angaben verschiedener Autoren zwischen 1050 und 1100 schwanken.

11. von Hall, der eine Modifikation der Baß-Methode angegeben hat. Die Faeces werden mit Wasser in einem Schüttel-

apparat, wenn nötig unter Zuhilfenahme von Schrotkörnern in Lösung gebracht. Die Mischung wird durch einen Satz von sechs sehr feinmaschigen Sieben filtriert und das auf den Sieben zurückgebliebene Material auf Parasitenteile durchmustert. Das Filtrat wird hierauf sedimentiert oder zentrifugiert. Ein Teil des erhaltenen Bodensatzes wird im Zentrifugierröhrchen mit Calciumchloridlösung vom spez. Gewicht 1250 gemischt und abermals zentrifugiert. Von diesem Röhrchen wird ein Tropfen der Oberfläche auf Parasiteneier untersucht. Gegebenenfalls wird von der Oberfläche mittels Pipette noch ein Kubikzentimeter abgehoben, in einem Zentrifugierröhrchen mit 14 ccm Wasser vermischt und nochmals zentrifugiert. Ein Tropfen des Bodensatzes wird dann auf Eier untersucht. Der andere Teil des zuerst erhaltenen Bodensatzes wird in einem weiteren Zentrifugiergläschen mit Wasser gemischt, zentrifugiert und der erhaltene Bodensatz auf Parasiteneier nochmals untersucht.

12. von Günsburg, der 5—6 erbsengroße Kotpartikelchen in 15 ccm Formalin verreibt, mischt diese Emulsion mit 75 ccm kaltgesättigter Chlorammoniumlösung und sucht die Eier an der Oberfläche der Flüssigkeit nachzuweisen. Diese Methode ist aber nur für Bandwurmeier brauchbar.

13. von Tanami, der eine kleine Kotprobe mit konz. Kochsalzlösung vermischt und nach kurzer Zeit die Oberflächenschicht des Reagenzglases auf Parasiteneier untersucht. Die Methode nach Tanami kann als Vorläufer der Kofoid-Barberschen und damit auch der Fülleborn schen Methode angesehen werden.

14. von Kofoid und Barber, die, wie Westphal hervorhebt, die Kochsalzanreicherungsmethode für die Praxis dadurch vervollkommnet haben, daß sie zur Abnahme des eierhaltigen Oberflächenhäutchens sich einer Drahtöse bedienten. Die beiden Autoren gebrauchen paraffinierte Papierbecher, ein Drittel mit Kot gefüllt, der mit der doppelten Menge Kochsalzlösung verrührt wird. Durch eine in den Becher gebrachte Scheibe von zusammengepreßten dünnen Stahldrehspänen wird das Aufsteigen gröberer Kotteile verhindert. Nach etwa einer Stunde wird mit einer weiten Drahtöse Material von der Oberfläche zur Untersuchung entnommen. Nach dieser Methode haben Kofoid und Barber etwa 100 000 Untersuchungen ausgeführt und 40% bessere Ergebnisse erhalten als mit der wäßrigen Kotausschwemmung.

15. von Fülleborn, der die Methode von Kofoid und Barber dahin verbessert hat, daß er zu einem Teil Kot 20 Teile konz. Kochsalzlösung zugegeben hat. Der zu untersuchende Kot wird unter allmählichem Zusetzen der Flüssig-

keit zu einem möglichst gleichmäßigen dünnen Brei verrieben und dann der Rest der Kochsalzlösung hinzugegeben. Zum Abheben des eierhaltigen Oberflächenhäutchens wird eine geschlossene Drahtöse von 1 cm Durchmesser empfohlen, die jedesmal zur Benutzung ausgeglüht wird. Die Proben sollen sowohl von den mittleren wie auch von den seitlichen Teilen der Oberfläche entnommen werden. Das Aufsteigen der verschiedenen Arten von Parasiteneiern erfolgt verschieden schnell. Fülleborn selbst hat seine Methode mit der von Kofoid und Barber verglichen und gefunden, daß „unmittelbar nach dem Ansetzen bereits durchschnittlich so viele Ankylostomeneier an der Oberfläche nachweisbar waren wie bei den Verfahren von Kofoid und Barber erst nach einer Stunde" und „schon 15 Minuten nach dem Ansetzen die Zahl der Eier fünfmal größer" war. Fülleborn hebt weiter hervor, daß bei seiner Methode die Eier „auf fast klarem Medium schwimmen". Die Kochsalzmethode ist brauchbar für: Ankylostomum und Ascarideneier; Trichocephaluseier steigen langsamer auf. Für Taenien- und Oxyureneier bezeichnet Fülleborn seine Methode als unbrauchbar, dagegen besonders geeignet für die Diagnose der Ankylostomiasis.

Die Methode von Fülleborn ist vielfach nachgeprüft worden. Westphal fand es in fast 50% dem einfachen Ausstrichpräparat überlegen. Nach Härle, Sütterlin und Zeiß ergaben 1161 Kotuntersuchungen nach Fülleborn 15,7% mehr positive Stuhlbefunde als ohne Anreicherung, und in 25,8% wurden fragliche Befunde als negativ geklärt. Der Methode von Fülleborn kommt der Vorzug der besonderen Einfachheit und Billigkeit zu, andererseits wird aber bemängelt, daß ein zu rasches Auskristallisieren der gesättigten Kochsalzlösung störend wirkt.

16. von Noeller und Otten, die die Kochsalzmethode durch Einführung des Erlenmeyerkolbens zu verbessern glaubten. Die Kotkochsalzmischung wird nach Filtration in einen Erlenmeyerkolben gefüllt (65 –200 ccm). Da bei den Erlenmeyerkolben die Bodenfläche im Verhältnis zur Oberfläche groß ist, wird in dem dünnen Hals eine erhebliche Anreicherung der spezifisch leichteren und in die obersten Schichten aufsteigenden Wurmeier erreicht. Die beste Zeit für die Untersuchung liegt zwischen 25—90 Minuten. Bei der Herstellung des Mischungsverhältnisses (Faeces zu Kochsalzmenge) braucht man „nicht ängstlich" zu sein, sobald nur eine die Kotmenge wesentlich, etwa um mindestens das Fünffache übersteigende Kochsalzlösung zur Anwendung gelangt.

17. von Hobmaier und Taube, die an Stelle der bauchigen Erlenmeyerkolben solche mit gerade verlaufenden Schrägwänden benutzten und eine beschleunigte Kochsalzmethode verwendeten. Die nach der Kochsalzanreicherungsmethode hergestellte Kotaufschwemmung wird auf Zentrifugierröhrchen verteilt und kurze Zeit zentrifugiert. Bei Verarbeitung von Kot von Pflanzenfressern besteht die oberste Schicht ausschließlich aus Parasiteneiern. In Fällen, in denen bei dem gewöhnlichen Fülleborn-Verfahren mitunter erst nach zwei Stunden Eier nachweisbar sind, haben Hobmaier und Taube nach der beschleunigten Methode 20 bis 30 Stück schon nach kurzer Zeit im Gesichtsfeld gefunden. Da Trematodeneier und die Eier der meisten Taenienarten nicht mit aufsteigen, so ist auch das beschleunigte Verfahren nicht für alle Zwecke verwendbar und muß durch andere Methoden ergänzt werden. Kieffer hat vorgeschlagen, die Kotprobe über einem Spitzglas in einem engen Drahtsieb mit 200—300 ccm Wasser zunächst gut auszuwaschen. Nachdem die schweren Bestandteile als Bodensatz sich gesenkt haben, wird das überstehende Wasser abgegossen, der Bodensatz in Wasserglas-Wasserlösung (1 : 2) aufgeschwemmt und das Ganze in einen Erlenmeyerkolben gegossen. Nach wenigen Minuten kann dann von der Oberfläche ein Tropfen mit der Öse entnommen werden.

18. von Schuchmann und Kieffer, die die Natronwasserglasmethode mit dem Kochsalzverfahren nach Noeller und Otten vergleichend geprüft und bezüglich der Ascarideneieranreicherung einen Vorteil von 20 : 4, ja nach halbstündiger Stehzeit von 73 : 55 gegenüber der Kochsalzmethode ermittelt haben. Es konnte festgestellt werden, daß die Natronwasserglasmethode bei Anwesenheit von Distomeneiern „allein positive Ergebnisse" liefert und ferner den Vorteil bietet, klare und scharfe Bilder zu liefern. Auch Bauer beurteilt das Verfahren von Kieffer sehr günstig; störend sei lediglich bei der Ausführung der zurückbleibende, schwer zu entfernende Belag von Natriumsilikat, der sich an die Gläser ansetzt.

19. von Vajda, die darin besteht, daß der Kot mit Glyzerin vermischt wird. Die Mischung wird eine halbe Stunde stehen gelassen oder 15—20 Minuten bei niedriger Umdrehungszahl zentrifugiert. Nach kurzer Zeit wird von der Oberfläche mit der Öse Material entnommen und auf Objektträger verbracht. Der Glyzerinzusatz schwankt zwischen 1 : $1^1/_2$ bis 1 : 3 Kotaufschwemmung.

Baudet hat das Verfahren von Vajda nachgeprüft und seine Brauchbarkeit bestätigt, dabei als einzigen Nach-

teil angegeben, daß die Aufschwemmungsflüssigkeit zentrifugiert werden muß.

20. von Leslie Sheather, der folgende Technik vorgeschlagen hat: Die Faeces werden etwa bis zur Konsistenz des Wassers zu einer Emulsion verarbeitet, dann durch ein feines Drahtsieb gegossen, worauf die Flüssigkeit mit der gleichen Menge einer 54,7%igen Zuckerlösung gemischt und etwa 2—3 Minuten lang zentrifugiert wird. Nach kurzem Stehen wird eine Probe von der Oberfläche der Flüssigkeit entnommen. Diese Methode soll ziemlich konstante Resultate liefern und geeignet sein, „auf die Wirkung eines anthelminthischen Mittels" schließen zu können. Die Zuckermethode ist bisher angewandt worden bei Untersuchung von Kotproben von Pferd, Rind, Schaf und Hund; ihre Brauchbarkeit zum Nachweis von Strongyliden- und Ascarideneiern ist erwiesen.

Noack hat die Methode von Fülleborn und die von Vajda, Kieffer und Sheather miteinander verglichen und festgestellt, daß „der zahlenmäßige Befund von Eiern in einem Gesichtsfeld durchschnittlich geringer war bei dem Verfahren von Fülleborn als bei den anderen Methoden", und daß die Methode von Vajda „besonders geeignet zur Ermittlung von Ascarideneiern" sei. Das Verfahren von Sheather sei dann von Vorteil, wenn eine gute Zentrifuge zur Verfügung steht; während bei der Methode von Fülleborn z. B. von 100 Kotproben von Pferden 6% ohne Befund waren, ergab die gleichzeitige Untersuchung nach Vajda oder Sheather nur je 3% negative Befunde. Bei sehr schwach infizierten Kotproben wurden ermittelt mit der Methode von

Fülleborn	26,1 %
Vajda	39,1 %
Sheather	47,8 %

Von der großen Zahl bekanntgewordener Helminthen kommen als Parasiten beim Menschen in Deutschland fast nur in Frage: Oxyuris vermicularis, Trichocephalus dispar, Ascaris lumbricoides, Taenien.

Der Nachweis dieser Parasiten ist häufig nur möglich durch den Befund von Eiern, deren Form und Aussehen für jede Helminthenart durchaus charakteristisch sind.

Die Eier von Oxyuren sind dünnschalig, hell und von ovaler, an einer Seite etwas länglich abgeplatteter Form.

Die Eier von Trichocephalen sind zitronenförmig und haben eine dicke, doppelt konturierte, am Rande dunkler erscheinende braune Schale, die sich nach innen zu durch einen

scharf konturierten Hof von dem helleren Protoplasma abgrenzt. An beiden Polen ist die Schale durchbohrt und durch einen hellen hyalinen, zapfenartig vorstehenden Pfropf verschlossen.

Die Eier von Ascariden sind größer, rundlich bis oval, bräunlich, mit dicker, doppelt konturierter, buckliger Schale und körnigem Dotter versehen oder dünnschalig mit fettropfenartigen Kugeln im Inneren, je nachdem es sich um Eier von befruchteten oder unbefruchteten Weibchen handelt.

Das Vorkommen und die Häufigkeit der Parasiten richtet sich nach den Infektionsmöglichkeiten und steht mit den hygienischen Verhältnissen in enger Beziehung. Es fanden sich von

400 Stühlen	infiziert nach	Berndt	35,0 %
300 Kindern	„ „	Brüning	37,0 %
300 „	„ „	Lechler	37,33 %
70 „	„ „	Westphal	42,9 %
500 Stühlen	„ „	Fricke	53,9 %
350 Soldaten	„ „	Cohnreich	54,3 %

Während die Zahlen der Wurminfizierten nur zwischen 35—54% schwanken, ist das Vorkommen der verschiedenen Parasiten sehr verschieden. Folgende Zahlen wurden in Prozenten ermittelt:

	Zahl der Untersuchten	Ascaris	Trichocephalus	Oxyuris
Bardachzi und Barabas	403	22,8	47,9	2,9
Berndt	400	—	31,5	—
Brüning	300	44,0	—	—
Cohnreich	350	30,3	33,4	3,4
Fricke	500	34,6	30,9	0,6
Lechler	300	16,33	—	—
Peiser	524	2,5	6,0	16,0
Quadflieg	600	17,17	58,0	0,5
Sakamato	—	46,0	54,0	—
Westphahl	70	4,3	12,9	8,6

Die Prozentzahlen der einzelnen Parasitenarten zeigen noch größere Unterschiede, wenn verschiedene Gegenden verglichen werden. Nach Lechler beträgt die Zahl der mit Ascariden infizierten Kinder in:

Helsingfors	2,33 %	Paris	8,2 %
Zürich	5,7 %	Rostock	16,33 %
München	7,3 %	Greifswald	19,75 %
Bonn . . . . etwa	8 %	Prag	43,33 %

Nach Braun-Seifert ist Trichocephalus dispar festgestellt worden in:

München	bei	8,26 %
Greifswald	bei	45 %
Kiel	bei	45,2 %
in der Schweiz	bei üb.	50,0 %
im Ruhrbergwerkgebiet	bei	58,0 %

Bekanntlich stellen Kinder, die sich viel im Freien aufhalten und bei ihren Spielen überall herumzukriechen pflegen, den größten Prozentsatz aller Wurminfizierten (nach Peiser 41,38%). Lechler konnte feststellen, daß von 167 Knaben 32 = 65,30% und von 133 Mädchen 17 = 34,70% mit Ascaris behaftet waren, und sich unter 120 Stadtkindern 8 = 6,66%, unter 180 Landkindern aber 41 = 22,77% Ascaridenträger befanden.

Die Tatsache muß danach als erwiesen gelten, daß die Gefahr der Wurminfektion umso größer ist, je mehr Kinder Gelegenheit haben, sich an Örtlichkeiten aufzuhalten, die mit eierhaltigem Material verschmutzt sind.

Eigene Untersuchungen.

Es war mir von Herrn Prof. Poppe und von Herrn Prof. Brüning die Aufgabe gestellt worden, einige neuere Methoden zum Nachweis von Helmintheneiern auf ihre Brauchbarkeit für diagnostische Zwecke zu prüfen. Es wurden dazu gewählt: die Glyzerinmethode von Vajda (Nr. 19) und die Zuckermethode von Sheather (Nr. 20). Zum Vergleich und zur Bewertung der Leistungsfähigkeit wurden das einfache Deckglas-Ausstrichverfahren (Nr. 1) und die Kochsalzmethode nach Fülleborn (Nr. 15) herangezogen. Jede Kotprobe wurde somit mit vier verschiedenen Methoden untersucht. Das Untersuchungsmaterial stammte von Kindern und Erwachsenen aus dem Evangelischen Erziehungsheim in Gehlsdorf bei Rostock.

Von 154 Personen wurden Kotproben untersucht.

Um bei allen Untersuchungen unter möglichst gleichen Verhältnissen zu arbeiten, wurden die Kotproben dem Verdünnungs- oder Aufschwemmungsmittel ohne vorherige Filtration oder Reinigung zugesetzt. Die Proben wurden bei der Methode von Fülleborn in einem Wasserglas, bei dem Verfahren von Vajda und Sheather in einem Zentrifugierröhrchen angesetzt.

Der Deckglasausstrich wurde sofort nach Herstellung untersucht. Bei den anderen Methoden ergaben sich je nach der Versuchsanordnung verschiedene Zeiträume. Bei der Methode nach Fülleborn wurde das Material bis zu einer Stunde im

Glase stehen gelassen, bevor die Untersuchung erfolgte. Bei den drei Anreicherungsmethoden (Fülleborn, Vajda, Sheather) wurden von der Oberfläche der Kotaufschwemmung mit einer kleinen Drahtöse je drei Tropfen entnommen, einer aus der Mitte und zwei vom Rande.

Die Bewertung der Befunde erfolgte wie folgt:

1 — 10	Eier	im	Tropfen:	†
11 — 25	„	„	„	††
26 — 100	„	„	„	†††
und darüber	„	„	„	††††

In einigen wenigen Fällen ist die Zahl dem Zeichen angefügt worden.

Untersuchungsbefunde.

Die Untersuchung der Kotproben der 154 Personen hatte folgendes Ergebnis. Zunächst konnte festgestellt werden, daß von den Kindern 101 = 89,4%, teilweise schwer, mit Würmern infiziert waren. Wie mir aus der Univ. Kinderklinik mitgeteilt wurde, ist diese allgemeine Verwurmung der Kinder des Erziehungsheimes schon seit längerer Zeit beobachtet worden. Dr. Langhans, früherer Assistent der Univ. Kinderklinik hat im Jahre 1924 von den Insassen etwa 80% mit Oxyuren und 83% mit Ascariden behaftet gefunden. In gewissen Zeitabständen waren immer wieder besonders stark infizierte Kinder der Kinderklinik zur Behandlung überwiesen worden, ohne daß in dem Erziehungsheime selbst die Quelle der Infektion zum Versiegen gebracht worden war.

Ich unterzog daher mit Herrn Dr. Walzberg, Assistenten am Landestierseuchenamt in Rostock die hygienischen Verhältnisse des Erziehungsheimes einer Prüfung. Dabei wurde festgestellt, daß

1. die Abortverhältnisse ungenügend sind (Tonnensystem) und
2. Menschenkot mit zum Düngen der umfangreichen Institutgärten benutzt wird.

Dazu kommt als weitere Veranlassung der Wurmverbreitung, daß viele Kinder es an der nötigen Sauberkeit intra und post defaecationem fehlen lassen und sich nicht nur selbst, sondern auch ihre Umgebung immer wieder gefährden. Eine Infektion durch die im Erziehungsheim gehaltenen Schweine ist nicht anzunehmen, da die Schweine sich bei der Untersuchung als frei von Würmern erwiesen.

Diese Angaben geben die Erklärung, warum der Prozentsatz der wurminfizierten Kinder so groß zu sein scheint, und daß gleichzeitig ein Vergleich mit den Ergebnissen anderer Untersucher an anderen Orten nicht möglich ist. Die Möglichkeit der

Wurmübertragung besteht für Kinder in Anstalten in ganz besonderem Maße, während Kinder außerhalb von Anstalten der Gefahr, sich mit Würmern zu infizieren, viel weniger ausgesetzt sind. In den Zusammenstellungen fällt auf, daß Erwachsene, soweit sie dauernd in der Gehlsdorfer Anstalt waren, weniger Parasitenträger stellten als die Zöglinge; ein Befund, der durch eine größere Vorsicht und Sauberkeit zu erklären ist.

Die Ergebnisse der Kotuntersuchungen des Anstaltleiters und seiner Familie sind in folgender Übersicht zusammengefaßt:

Tabelle I.

Nr.	Name	Alter	Deckglas-ausstrich	Fülleborn	Vajda	Sheather
1	H. K.	45	—	—	—	—
2	A. K.	17	—	—	T †	—
3	D. K.	15	—	—	—	—
4	C. K.	10	A † T †	A † T †	A † T †	A † T †
5	S. K.	8	—	—	T †	—
6	F. K.	5	A †	A †	A †† T †	A $\dagger\dagger_{25}$ T †
7	D. K.	2	A †	A †	A ††	A $\dagger_{10}$

Abkürzung: A = Ascariden, O = Oxyuren, T = Trichocephalen.

Der Vorsteher und der zweitälteste Sohn waren wurmfrei, die anderen Kinder nicht. Der jüngste zweijährige Sohn D. hatte Ascariden. Es ist zu vermuten, daß ein Verschulden des Kindermädchens Else E. vorliegt, das ebenfalls mit Ascariden infiziert war.

Tabelle II (Knaben).

Nr.	Name	Alter	Deckglas-ausstrich	Fülleborn	Vajda	Sheather
1	H. L.	12	—	T †	T †	T †
2	O. B.	15	T †	T †	T †	T †
3	E. B.	11	A † T †	A †† T †	A ††† T †	A †† T †
4	A. G.	13	A †	A ††	A ††	A †
5	H. K.	9	A †	A †† T †	A †† T †	A †† T †
6	H. Z.	10	A †	A †	A †	A †
7	E. O.	10	A †	A † T †	A †† T †	A † T †
8	H. O.	9	T †	T $\dagger_{10}$	T $\dagger_{10}$	T $\dagger\dagger_{12}$
9	F. K.	10	—	—	—	—
10	E. H.	8	A † T †	A †† T †	A †† T †	A ††
11	H. L.	11	A †	A †	A †	A †

Nr.	Name	Alter	Deckglas-ausstrich	Fülleborn	Vajda	Sheather
12	J. F.	11	A ††	A †††† T †	A †††† T †	A ††† T †
13	W. L.	14	T † (im Kot 2 Oxyuren)	T †	T †	T †
14	W. M.	9	A ††	A ††	A †† T †	A ††† T †
15	H. B.	13	A † (im Kot 1 Oxyure)	A †	A $\dagger\dagger\dagger_{30}$ T †	A †† T †
16	W. M.	10	A ††	A ††† T $\dagger_2$	A ††† T $\dagger_4$	A ††† T $\dagger_2$
17	P. K.	14	A †	A †	A †† T †	A †† T †
18	F. F.	13	—	—	—	—
Wiederholung:			A ††	A †† T †	A †††† T †	A †††† T †
19	H. G.	13	A ††	A ††	A †† T †	A $\dagger\dagger\dagger_{30}$ T †
20	W. L.	16	A †	A †	A ††	A ††
21	F. L.	12	A †	A † T †	A †	A †
22	E. O.	12	–	T †	T †	T †
23	W. K.	11	—	T †	T †	—
24	H. S.	14	A † (im Kot Oxyur)	A †† O ††	A † O †† T †	A † O ††
25	E. A.	11	—	—	—	—
26	W. H.	12	A †	A † T $\dagger_2$	A † T $\dagger_5$	A † T $\dagger_4$
27	K. St.	13	—	T † O †	—	O †
28	F. P.	15	—	—	Eier † (?)	Eier † (?)
Wiederholung:			—	O †	T †	T †
29	W. B.	6	—	T †	T †	T †
30	E. P.	13	—	—	—	—
31	K. B.	12	A †	A † T †	A † T †	A †
32	H. G.	12	A †	A †	A †	A †
33	F. Sch.	11	A †	A †	A †	A † T †
34	P. Sch.	14	A †	A †	A †	—
35	F. O.	14	A †	A †	A †	A † T †
36	O. D.	15	A †† (im Kot Oxyuren)	A $\dagger\dagger\dagger_{55}$ T †	A $\dagger\dagger\dagger_{70\text{-}90}$ T †	A $\dagger\dagger\dagger_{60}$ T †
37	M. W.	12	—	—	T †	T †
38	H. R.	13	A † T †	A † T †	A †† T †	A †† T ††
39	W. M.	11	—	—	—	—
Wiederholung:			—	—	—	—
40	W. W.	14	—	A † T †	A †	A † T †
41	H. K.	14	A † T †	A $\dagger\dagger_{20}$ T †	A $\dagger\dagger\dagger_{30}$ T †	A $\dagger\dagger_{25}$ T †
42	A. J.	11	—	O †	—	—
43	K. L.	10	A †† T †	A †††	A ††† T †	A ††† T †
44	H. B.	14	A ††† T †	A ††† T †	A †††† T †	A †††† T †
45	O. F.	14	A †† T †	A †† T †	A ††† T †	A †††† T †
46	F. O.	14	A †	A † T †	A †† T †	A †† T †
47	E. H.	14	A † T †	A $\dagger\dagger_{22}$	A $\dagger\dagger\dagger_{30}$ T †	A $\dagger\dagger_{25}$ T †
48	W. G.	15	A †	A †† T †	A $\dagger\dagger\dagger_{60}$ T †	A †† T †
49	W. M.	14	A †	A †† T †	A †† T †	A †† T †
50	W. K.	15	A † T †	A ††† T †	A ††† T †	A †† T †

Nr.	Name	Alter	Deckglas-ausstrich	Fülleborn	Vajda	Sheather
51	L. N.	14	A †	A †	A †† T †	A ††
52	E. P.	15	A †	A $\dagger\dagger_{20}$	A $\dagger\dagger\dagger_{50}$	A $\dagger\dagger\dagger_{55}$
53	H. P.	15	A †	A ††	A ††† T †	A ††† T †
54	W. H.	13	A †† T †	A †† T †	A ††† T †	A ††† T †
55	M. A.	15	—	O †	—	—
56	J. H.	15	A † T †	A ††	A ††	A ††† T †
57	A. G.	15	A †	A ††	A † T †	A † T †
58	E. Ch.	15	A †	A † O †	A † O †	A † O †
59	W. F.	15	A †	A † $T\dagger_2$	A †† $T\dagger_5$	A †† $T\dagger_3$
60	H. T.	18	A †	A ††	A $\dagger\dagger\dagger_{90}$ T †	A $\dagger\dagger\dagger_{90}$ T †
61	A. L.	18	A † T †	A † T †	A † T †	A †† $T\dagger_6$
62	H. K.	15	A † T †	A †	A †	A † T †
63	H. P.	15	T †	T †	—	T †
64	F. K.	15	A †	A † T †	A † T †	A ††† T †
65	W. M.	17	A †	A †	A †† T †	A $\dagger\dagger\dagger_{28}$ T †
66	W. K.	15	A † T †	A † T †	A †	A †† T †
67	F. M.	17	A †	A † T †	A ††	A ††† T †
68	O. Sch.	18	A †	A † T †	A † T †	A †
69	E. M.	17	—	—	—	—
Wiederholung:			—	—	—	—
70	H. L.	16	—	—	—	—
71	P. Sch.	16	A † T †	A †	A † T †	A † T †
72	H. G.	17	—	—	T †	—
73	E. F.	18	A †	A †† T †	A ††	A †† T †
74	H. D.	17	—	T †	T †	—
75	H. H.	18	—	—	—	—
76	E. R.	11	A †† T †	A †† T †	A $\dagger\dagger\dagger_{40}$ T †	A $\dagger\dagger_{20}$ T †
77	E. G.	11	A †	A ††	A ††† T †	A ††† T †
78	H. H.	11	T †	—	T †	—
79	W. H.	11	A †	A †† T †	A ††† T †	A ††† T †
80	H. S.	14	— (im Kot Oxyuren)	O †	—	—
81	K. R.	11	A † T †	A †† T †	A †† T †	A $\dagger\dagger_{25}$ T †
82	K. L.	17	A †† T †	A †† T †	A ††† T †	A †† T †
83	P. O.	13	A † T †	A † T †	A †† T †	A †† T †

Von 83 untersuchten Knaben konnten 77 = 92,8% als Wurmträger ermittelt werden! Es fanden sich

Ascaris lumbricoides bei 59 = 76,6%
Trichocephalus dispar bei 65 = 84,4%
Oxyuris vermicularis bei 7 = 9,1%

Zwei Arten, Ascaris und Trichocephalus, wurden bei 51 Knaben = 66,2%, drei Arten, Ascaris, Trichocephalus und Oxyuris, bei 3 Knaben = 3,9% festgestellt.

Bemerkenswert und auf die Wichtigkeit hinweisend, einmal negativ gebliebene Untersuchungen zu wiederholen, ist Nr. 18. Bei Nr. 28 fanden sich bei der ersten Untersuchung Eier, deren Wurmzugehörigkeit nicht erkannt werden konnte. Es ist möglich, daß in diesem Falle die Eier — wie verschiedene Parasitologen berichten — ein atypisches Aussehen zeigten. Derartige Formveränderungen sollen hin und wieder zu beobachten sein. Bei Nr. 12, 18, 44, 60 war die Anzahl der Parasiteneier recht erheblich. Der Anstaltsvorsteher gab an, daß diese Knaben auch die unsaubersten seiner Zöglinge seien.

Tabelle III (Mädchen).

Nr.	Name	Alter	Deckglas-ausstrich	Fülleborn	Vajda	Sheather
1	E. W.	10	A †	A †	A †	A †
2	T. M.	8	—	T †	T †	T †
3	L. G.	13	T †	T †	T †	T †
4	G. Sch.	12	A †	A ††† O ††	A †††O††T†	A †††O††T†
5	E. H.	11	—	—	O †† T †	T †
6	G. H.	15	T $\dagger_1$	A $\dagger_1$	A $\dagger_1$	—
7	I. N.	11	—	—	T †	T †
8	A. G.	15	—	T †	T †	T †
9	F. S.	15	—	T †	T †	T †
10	G. D.	13	—	O †	—	O †
11	K. H.	14	T †	T $\dagger_2$	T $\dagger_3$	T †
12	L. J.	16	A †	A † T †	A †† T †	A ††
13	E. F.	13	T †	T †	T †	T †
14	K. O.	12	—	T †	T †	—
15	T. O.	10	—	—	T †	T †
16	I. F.	13	—	T †	T †	T †
17	H. M.	19	A †	A †	A † T $\dagger_{10}$	A † T $\dagger_3$
18	E. G.	10	—	T †	T †	T †
19	M. K.	15	—	—	—	—
Wiederholung:			—	—	—	—
20	M. L.	17*)	A †	A †	A ††	A †† T †
21	A. P.	15*)	T †	T †	—	T †
22	F. K.	12*)				
23	G. L.	18	—	—	—	—
24	A. K.	12	—	—	—	—
25	L. D.	12	—	T †	T †	T †
26	M. N.	11	—	T †	T †	T †
27	G. Q.	13	—	—	T †	T †
28	A. B.	14		T $\dagger_3$	T $\dagger_{4-7}$	T $\dagger_3$
29	I. H.	14	—	—	T †	T †
30	H. L.	13	—	—	—	—

*) Im Hause des Anstaltsleiters beschäftigt.

Von 30 untersuchten Mädchen wurden 24 = 80% als wurminfiziert ermittelt. Es fanden sich

Ascaris lumbricoides bei 6 = 25,0%
Trichocephalus dispar bei 23 = 95,8%
Oxyuris vermicularis bei 3 = 12,5%

Zwei Parasitenarten (Ascaris und Trichocephalus) waren bei 4 Mädchen = 16,7% und drei Arten (Ascaris, Trichocephalus und Oxyuris) bei 1 Mädchen = 4,2% zu finden.

Auffällig war, daß im allgemeinen die Zahl der gefundenen Wurmeier geringer war als bei den Knaben, sodaß zu vermuten ist, daß eine geringere Infektion mit Parasiten vorgelegen hat. Möglich ist auch, daß die von Natur aus größere Sauberkeit der Mädchen von Einfluß ist. Jedenfalls bestätigte der Anstaltsleiter, daß die Mädchen mehr auf Sauberkeit bedacht seien, als seine oft sehr verwilderten Knaben.

Die Mädchen (Nr. 20—22) befanden sich im Dienste der Familie des Vorstehers; es ist nicht ausgeschlossen, daß Nr. 20 Veranlassung zur Verwurmung des jüngsten Sohnes D. gegeben hat. (Tabelle I Nr. 7.)

Tabelle IV (Erwachsene).

Nr.	Name	Alter	Deckglas-ausstrich	Fülleborn	Vajda	Sheather
			a) Seminaristen:			
1	E. S.	24	—	—	—	—
2	E. W.	20	—	—	—	—
3	M. M.	25	—	—	—	—
4	G. G.	20	—	—	—	—
5	P. St.	19	—	—	—	—
6	H. V.	25	—	—	—	—
7	J. H.	22	—	—	—	—
8	F. R.	23	—	—	—	—
9	R. N.	21	—	—	—	—
10	R. B.	22	—	—	—	—
11	F. B.	23	—	—	—	—
12	P. G.	25	—	—	—	—
13	E. P.	21	—	—	—	—
			b) Helfer:			
14	W. K.	25	A †	—*)	—*)	—
	Wiederholung:		$A \dagger_{5\text{-}10}$	—*)	—*)	$A \dagger_1$
15	H. G.	24	—	T †	T †	T †
16	P. F.	23	—	—	—	—
17	H. B.	27	—	—	—	—

Nr.	Name	Alter	Deckglas-ausstrich	Fülleborn	Vajda	Sheather
18	S. P.	27	—	T †	—	T †
19	K. Sch.	32	A †	A †	A $\dagger_{10}$	A $\dagger\dagger_{12}$
20	E. L.	24	—	—	T †	T †
21	K. S.	22	—	—	—	—
22	H. M.	24	—	—	—	—
			c) Helferinnen:			
23	E. W.	18	—	—	—	—
24	H. H.	33	—	—	—	—
25	A. B.	26	—	—	—	—
26	E. B.	22	—	T †	T †	—
27	G. M.	26	—	—	—	—
28	G. St.	27	—	—	—	—
29	E. B.	37	—	T †	—	T †
Wiederholung:			—	—	—	—

*) Trotz mehrfacher Untersuchung, auch nach der Telemann-Methode negativ.

Es handelte sich um 22 männliche und 7 weibliche Helfer des Erziehungsheims, die durchweg im erwachsenen Alter waren. Es ist nicht verwunderlich, aber doch beweisend für die Sauberkeit Erwachsener, daß unter diesen Personen nur 7 = 24,2% Parasitenträger nachweisbar waren. Von ihnen beherbergten:

Ascaris lumbricoides 2 = 28,6%
Trichocephalus dispar 5 = 71,4%
Oxyuris vermicularis — —

Nr. 14 blieb insofern unklar, weil die drei Anreicherungsmethoden, auch bei der Wiederholung des Versuchs, versagten. Eine Mischinfektion wurde bei den Erwachsenen nicht festgestellt.

Tabelle V (Personal).

Nr.	Name	Alter	Deckglas-ausstrich	Fülleborn	Vajda	Sheather
1	Fr. S.	58	—	—	—	—
2	Krü.	33	—	—	—	—
3	Fr. S.	30	—	—	—	—
4	Beh.	48	—	—	—	—
5	E. E	21	A †	A †	A ††	A †

Es ist auffällig, daß bei fünf Kotuntersuchungen des Personals nur die jüngste der fünf Personen (Nr. 5, 21 Jahre alt, Dienstmädchen des Anstaltsleiters) verwurmt war (mit Ascaris).

Auswertung der Untersuchungsergebnisse.

Um Helmintheneier im Kot zu ermitteln, ist es erforderlich, eine leicht anwendbare und sichere Methode in Vorschlag zu bringen. Die auf Seite 7 gegebene Zusammenstellung der Methoden zeigt, daß manche Verfahren wegen ihrer Umständlichkeit für eine allgemeine Anwendung ausscheiden. Die am meisten angewandten Methoden sind z. Zt. das Deckglas-Ausstrichverfahren und die Methode von Fülleborn.

Die geringste Vorbereitung erfordert das einfache Deckglas-Ausstrichverfahren; es ist aber auch zugleich das unsicherste. Die Eier — meist nur sehr wenige — liegen, umgeben von farbigen Kotteilchen, in einer oft die Eier verdeckenden und überlagernden Masse, sodaß sie leicht dem Auge des Untersuchers entgehen können. Um vieles besser arbeitet die Methode Fülleborn, wobei die Kotteilchen, wenn auch nicht restlos, in der konzentrierten Kochsalzlösung zu Boden sinken und das Hochsteigen der Eier an die Oberfläche ermöglichen. Im mikroskopischen Bilde sind die Eier bei dieser Methode gut sichtbar. Ein Nachteil besteht in dem schnellen Auskristallisieren der gesättigten Kochsalzlösung. Ebenso gute Bilder geben die nach der Methode von Sheather dargestellten Eier, die klar und deutlich sichtbar in einem gelblich gefärbten Medium schwimmen. Ein geringer Nachteil ist, daß die Zuckerlösung sehr klebrig ist. Die unbestreitbar besten Bilder gewährt die Glyzerinmethode von Vajda. Bei dieser Darstellung heben sich die Wurmeier scharf gegen die völlig von Kotsubstanzen freie Umgebung ab und sind leicht zu entdecken. Ein kleiner Fehler haftet der Methode insofern an, als sich die Kosten durch das Glyzerin höher stellen.

Die Bewertung der vier geprüften Methoden ergibt sich aus folgender Zusammenstellung:

Tabelle VI.

Von 83 Knaben waren verwurmt 77 = 92,8%. Davon wurden ermittelt: nach

	Deckglas-ausstrich	Fülleborn	Vajda	Sheather
Ascaris	58 = 75,3%	59 = 76,7%	59 = 76,7%	58 = 75,3%
Trichocephalus . .	24 = 31,2%	43 = 55,8%	54 = 70,1%	54 = 70,1%
Oxyuris	—	7 = 9,1%	2 = 2,6%	3 = 3,9%

Tabelle VII.

Von 30 Mädchen waren verwurmt 24 = 80,0%. Davon wurden ermittelt: nach

	Deckglas-ausstrich	Fülleborn	Vajda	Sheather
Ascaris	5 = 20,8%	6 = 25,0%	6 = 25,0%	5 = 20,8%
Trichocephalus . .	5 = 20,8%	14 = 58,1%	20 = 80,4%	20 = 80,4%
Oxyuris	—	2 = 8,3%	2 = 8,3%	2 = 8,3%

Tabelle VIII.

Von 29 Erwachsenen waren verwurmt 7 = 24,2%. Davon wurden ermittelt: nach

	Deckglas-ausstrich	Fülleborn	Vajda	Sheather
Ascaris	2 = 28,6%	1 = 14,3%	1 = 14,3%	2 = 28,6%
Trichocephalus . .	—	4 = 57,1%	3 = 42,9%	4 = 57,1%
Oxyuris	—	—	—	—

Insgesamt wurden also bei **154 Kotuntersuchungen 114 = 74,0% Wurmträger** ermittelt.

Für Ascaris lumbricoides ergaben die vier Methoden folgende Werte:

	Deckglas-ausstrich	Fülleborn	Vajda	Sheather
Tabelle VI	58 = 75,3%	59 = 76,6%	59 = 76,6%	58 = 75,3%
„ VII	5 = 20,8%	6 = 25,0%	6 = 25,0%	5 = 20,8%
„ VIII	2 = 28,6%	1 = 14,3%	1 = 14,3%	2 = 28,6%

Vorstehende Zusammenstellung zeigt, daß die Ermittelung von Ascaridenträgern nach allen vier Methoden nahezu gleich gut gelingt. Die Eier von Ascaris lumbricoides sind groß genug, um auch im einfachen Ausstrich mikroskopisch bemerkt zu werden, dabei sehr zahlreich und gut verteilt im Kot vorhanden. Es fanden sich in einigen Fällen weit über 100 Eier in einem Tropfen.

Ein wesentlich anderes Bild, das sich aber sehr zugunsten der Anreicherungsverfahren verschiebt, gibt die Übersicht über den Nachweis von Trichocephalus dispar mit den vier Methoden: nach

	Deckglas-ausstrich	Fülleborn	Vajda	Sheather
Tabelle VI	24 = 31,2%	43 = 55,8%	54 = 70,1%	54 = 70,1%
„ VII	5 = 20,8%	14 = 58,1%	20 = 80,4%	20 = 80,4%
„ VIII	—	4 = 57,1%	3 = 42,9%	4 = 57,1%

Diese Zahlen weisen deutlich darauf hin, daß die einfache Deckglas-Ausstrichmethode bei der Suche nach Trichocephaleneiern sehr unzuverlässig ist. Auch die Kochsalzmethode von Fülleborn leistet weniger als die Methoden von Vajda oder Sheather, die den Vorzug verdienen. Für genauere Untersuchungen ist vor allem die Methode von Sheather zu empfehlen, da hierbei die Trichocephaleneier in einem sauberen und von jeder anderen unerwünschten Beimengung freien Medium schwimmen.

Die Zahl der Eier war durchweg nur gering, sodaß angenommen werden muß, daß die Eiabgabe des weiblichen Trichocephalus eine spärliche ist.

Bemerkenswert war ferner das verhältnismäßig nicht seltene Vorkommen von Ascariden und Trichocephalen bei demselben Wirte: bei 114 Wurminfizierten 58 mal = 50,9%. Dieses Ergebnis bestätigt die Angaben von Lechler, der bei 49 Ascaridenträgern 28 Kinder = 57,1% gleichzeitig mit Trichocephalus dispar infiziert fand.

Oxyuren mit der Kotuntersuchung zu ermitteln, gelingt nicht oft, denn Oxyureneier sind selten den Faeces beigemengt. Von 114 Wurmträgern wurden nur 10 = 8,7% mit Oxyuren Infizierte ermittelt, davon allein fünf Fälle durch den Fund der im Kote befindlichen Weibchen. Da Oxyureneier nur selten im Kote vorkommen, so ist ein Versagen aller Untersuchungsmethoden nicht verwunderlich. Die Diagnose wird viel sicherer ermöglicht durch Analinspektion, wenn abends die weiblichen Oxyuren ihre Darmwanderung zu unternehmen pflegen, oder auch durch Suchen nach ihren Eiern im „Analabstrich", über dessen Ausführung sich u. a. Brüning und Japha geäußert haben. Aus diesem Grunde kann zum Nachweis von Oxyuren auf die verschiedenen Untersuchungsmethoden der Faeces verzichtet werden.

Zusammenfassung.

1. Von den geprüften Verfahren zum Nachweis von Helmintheneiern haben sich die Methoden von Vajda und von Sheather als fast gleichwertig erwiesen. Beide Methoden, die einen größeren Anwendungsbereich haben als das einfache Deckglas-Ausstrichverfahren und die Kochsalzmethode von Fülleborn, sind auch für die mit den

anderen Verfahren weniger sicher feststellbaren Trichocephaleneier gut brauchbar.

2. Zum Nachweis von Ascarideneiern leisten die vier Verfahren etwa das Gleiche; zur Ermittelung von Oxyureneiern kommt diesen Methoden eine Bedeutung nicht zu.
3. Bei Anwendung der vier Methoden wurden von 154 Personen eines Jugenderziehungsheims 114 = 74,0%, darunter von 83 Knaben 77 = 92,8%, von 30 Mädchen 24 = 80,0% und von 29 Erwachsenen 7 = 24,2% als Wurmträger ermittelt.
4. Es wurden nachgewiesen:

	Ascaris	Trichocephalus	Oxyuris
Knaben	76,6 %	84,4 %	9,1 %
Mädchen	25,0 %	95,8 %	12,5 %
Erwachsene	28,6 %	71,4 %	—

5. Von den 114 Wurmträgern beherbergten 58 = 50,9 % gleichzeitig Ascariden und Trichocephalen.

Am Schlusse spreche ich Herrn Professor Dr. med. Brüning für Überlassung der Arbeit und Herrn Professor Dr. med. vet. et phil. Poppe für die Erlaubnis, in seinem Institut die Untersuchungen gemacht haben zu dürfen, meinen ergebensten Dank aus.

Literatur.

1. Adelmann, „Das Aneurysma verminosum equi" — vet. med. Diss. München 1908 —.
2. Bardachzi und Barabas, „Auffallend häufiges Vorkommen von Eingeweidewürmern bei Kriegsteilnehmern" — Münch. med. Wochenschr. 1917 Nr. 17 S. 570 —.
3. Baß, „Archives of Internal Medicine 1909 Vol. III. Nr. 5 u. 6 S. 446" — Ref. n. Bureau of animal industry — Bull. 135 Washington May 21, 1912.
4. Baudet, „Eine praktische Methode zum Züchten von Ascarislarven" Tijdschrift voor Diergeneeskunde 51, 1924, 592 —.
5. Bauer, „Untersuchungen über neuere Methoden zum Nachweis von Parasiteneiern im Kot der Pferde" — Tierärztl. Rundschau 1923 Nr. 50 S. 647 —.
6. Berndt, „Vergleichende Stuhluntersuchungen auf Helmintheneier" — Zentralblatt für Bakteriologie 1919 Abt. I, 83, S. 550 —.
7. Bischoff, „Über einen bemerkenswerten Fall von Ascaridiasis bei einem Säugling" — Dt. med. Wochenschr. 49, 1923, S. 479 —.
8. Boas, „Diagnose und Therapie der Magenkrankheiten" — Leipzig 1912 —.
9. Bruning, „Kindliche Darmschmarotzer, ihre Störungen und ihre Behandlung" — Dt. med. Wochenschr. 1916 Nr. 23 —.
10. Bruns, „Über Ankylostomiasis" — Dt. med. Wochenschr. 1911 Nr. 9 —.

11. Cohnreich, „Über Eingeweidewürmer" — Münch. med. Wochenschr. 1917 Nr. 37 S. 1263 —.
12. Deusch, „Zur spezif. Diagnostik der menschlichen Echinokokkenerkrankungen, insbesondere mittels der Intrakutanreaktion" — Dt. med. Wochenschr. 1925 Nr. 32 S. 1319 —.
13. Fricke, „Vergleichende Wurmuntersuchungen in Mazedonien" — Dt. med. Wochenschr. 1917 S. 845 —.
14. Fülleborn, „Die Anreicherung der Helmintheneier mit Kochsalzlösung" — Dt. med. Wochenschr. 1920 S. 714 —.
15. Fülleborn, „Neue Methoden zum Nachweis von Helmintheneiern" — Arch. f. Schiffs- u. Tropenhygiene 1920, Bd. 24 —.
16. Fanconi, Schweizer med. Wochenschr. 1924 H. 19.
17. Goebel, „Die Oxyuriasis" — Ergebn. d. Inn. Med. u. Kinderheilkd. Bd. 22 —.
18. Graetz, „Experimentelle Untersuchungen zur Serodiagnostik der Echinokokkeninfektion" — Zentralbl. f. Bakt. 1910 Bd. 55 S. 234 —.
19. Günsburg, „Farmazewtitscheski, Juni 1911 Nr. 40" — Ref. nach Arch. f. Schiffs- u. Tropenhygiene 1912 S. 604 —.
20. Hall, „A comperative study of methods of examining feces for evidences of parasitism" — Bureau of animal industry. Bull 135. Reissued with Addenda. Washington, Mai 21, 1912 —.
21. Härle, Sütterlin und Zeiß, „Helminthologische Untersuchungen an Moskauer Kindern" (Bakt. Zentrale, Dtsch. „Rotes Kreuz" Moskau) Zeitschrift für Hygiene u. Infektionskrankh. 1923, Bd. 100, H. 2 —.
22. Hepp, „Beitrag zur Frage der Sklerostomiasis der Pferde" — Vet med. Diss. Berlin 1923 —.
23. Hobmaier und Taube, „Die Kochsalzmethode bei Untersuchungen auf Haustierparasiten" — Berl. tierärztl. Wochenschr. 37, 1921 S. 521 —.
24. Jaeger, „Beiträge zur Anreicherung der Parasiteneier im Kot der Haustiere" — Vet. Med. Diss. München 1921 —.
25. Kieffer, Die Aufschwemm-Methoden zum Nachweis der Parasiteneier im Kote der Haustiere" — Vet med. Diss. Gießen 1922 —.
26. Kofoid und Barber, „Rapid Method for Detection of Ova of intestinal Parasites in Human Stools" — Ref. im Arch. f. Schiffs- u. Tropenhygiene 1919, 23, 522 —.
27. Kolle und Hetsch, „Experimentelle Bakteriologie und die Infektionskrankheiten" — 1922 Bd. II S. 1331 —.
28. Langhans, „Zur Biologie des Oxyuris vermicularis" — Arch. f. Kinderheilkunde Bd. 77 —.
29. Langhans, „Zur Frage der Ascaridenintoxikation" — Zeitschr. für Kinderheilkunde Bd. 39 H. 2/3 —.
30. Lechler, „Zur Frage der Häufigkeit, Diagnose und neueren Behandlung der Spulwurmkrankheit bei Kindern" — Med. Diss. Rostock 1913 —.
31. Leichtenstern, „Über die Charcot-Robin'schen Krystalle in den Faeces nebst einer Bemerkung über Taenia nana in Deutschland" — Dt. med. Wochenschr. 18, 1892, 582 —.
32. Löbker und Bruns, „Über das Wesen und die Verbreitung der Wurmkrankheit (Ankylostomiasis) mit bes. Berücks. ihres Auftretens in deutschen Bergwerken — Arb. a. d. Kais. Gesundheitsamte 23, 1906, 421 —.
33. Looß, „Kulturverfahren etc." — Mehrere Arbeiten i. Zentralbl. f. Bakt. Abtlg 1, 1898, 1901, 1903, 1904 —.
34. Lutz, „Weiteres zur Lebensgeschichte des Distoma hepaticum" — Zentralbl. f. Bakt. 1893 Bd. 13, S. 320 —.
35. v. Mering-Krehl, „Lehrbuch der Inneren Medicin" — Jena 1921, Bd. I, S. 597 —.
36. Miyagawa, „Beziehungen zwischen Schistosomiasis japonica und der Dermatitis unter Berücksichtigung d. Methoden d. Auffindung von Parasiteneiern in den Faeces und Beiträge z. Kenntnis der Schistosomum-Infektion" — Zentralbl. f. Bakt. 1913, 69, 132 —.

37. Neumann, „Über Helminthen bei Säuglingen" — Zeitschr. f. Kinderheilkunde Bd. 26, H. 1/2 —.
38. Neumann und M. Meyer, „Tierische Parasiten und ihre Überträger — in Lehmann's med. Atlanten, München 1914 Bd. 11 —.
39. Noack, „Beiträge zum Nachweis von Sklerostomumeiern beim Pferd durch Anreicherungsverfahren" — Diss. d. tierärztl. Hochschule Hannover 1925 —.
40. Noeller und Otten, „Die Kochsalz-Methode bei der Untersuchung der Haustierkokzidien" — Berl. tierärztl. Wochenschr. 37, 1921, 481 —.
41. Pataki, „Vergleichende Untersuchungen über die Brauchbarkeit der zum Nachweis von Parasiteneiern empfohlenen Methoden" — Ungarische Dissertation Ref. in Berl. tierärztl. Wochenschrift 1918, 255 —.
42. Peiser, „Über die Häufigkeit der Darmparasiten" — Med. Klinik 1921 Nr. 24 S. 722 —.
43. Piana, „Mikroskopische Untersuchung des Kotes zum Nachweis von Helminthen" — La Clin. Vét. 29, 1906, 15 u. 1225 —.
44. Putzu, „Über den biologischen Nachweis der Echinokokkuskrankheit" — Zentralbl. f. Bakt. 1910 Bd. 54, S. 77 —.
45. Quadflieg, „Ein Beitrag für Faecesuntersuchungen auf Parasiteneier" — Dt. med. Wochenschr. 1909, S. 2106 —.
46. Quast, „Übersicht über den gegenwärtigen Stand der Technik der Untersuchung menschlicher Abgänge auf Wurmeier" — Zentralbl. f. d. ges. Hygiene 1922 Bd. 1 H. 7 —.
47. Reiter, „Zum röntgenologischen Nachweis von Ascariden im Magendarmtractus" — Wiener klin. Wochenschr. Jg. 36 Nr. 33 S. 592 —.
48. Sakamato, „Untersuchung über die Verbreitung von Helminthen bei Kindern von Lausanne und Umgebung in den Kriegsjahren" — Schweizer Rundschau f. Medizin 1921, Bd. 21 Nr. 10 S. 109 —.
49. Schroeder und Joergensen, „Über das Vorkommen des Trichocephalus dispar" — Münch. med. Wochenschr. 1914, 5, 266 —.
50. Schuchmann und Kieffer, „Über den Nachweis von Parasiteneiern im Kot der Haustiere" — Berl. tierärztl. Wochenschr. 1922 Nr. 119 und Nr. 31 —.
51. Sheather, „The detection of worm eggs in the faeces of animals and some experiments in the treatment of parasitic gastritis in cattle" — Journ. of comp. Path. u. Ther. 36, 1923, 71 —.
52. Tanami, „Jikwa Zassi 1916 Nr. 196 S. 107" — Ref. n. Prop. Dis. Bull. Vol. 10, 1917, S. 105 —.
53. Telemann, „Eine Methode zur Erleichterung der Auffindung von Parasiteneiern in den Faeces" — Dt. med Wochenschr. 1908 Nr. 35 —.
54. Telemann und Doehl, „Über Trichocephaliasis mit besonderer Berücksichtigung des prakt. Nachweises von Parasiteneiern im Stuhl" — Dt. med. Wochenschr. 1917 Nr. 33 —.
55. Trumpp, „Zur Diagnostik und Therapie der Oxyuriasis" — Zeitschr. für Kinderheilkunde 1913, Bd. 8, 205 —.
56. Vajda, „A new method for detecting the eggs of parasites in faeces" — Journal of the Americ. vet. med. Ass. 1922 — 61 p. 534.
57. Westphal, „Über Anreicherungsmethoden zum Nachweis von Helmintheneiern mit besonderer Berücksichtigung des Fülleborn'schen Verfahrens" — Med. Diss. Rostock 1922 —.
58. v.Winterfeld, „Ein schwerer Fall von Ascaridosis" — Klin. Wochenschr. 2, 1923, 980 —.
59. Wolff, „Beitrag zur Faecesuntersuchung auf Parasiteneier" — Berl. Klin. Wochenschr. 1913 Bd. 50 S. 301 —.
60. Yaoita, „Ein neues Verfahren zur Auffindung spärlicher Parasiteneier in den Faeces" — Dt med. Wochenschr. 1912 Nr. 33.

Lebenslauf.

Ich, Franz August Otto Zibell, bin am 23. Juli 1902 als Sohn des Strafanstaltsvorstehers Otto Zibell und seiner Ehefrau Emilie, geb. Wruck, in Berlin geboren. Infolge Versetzungen meines Vaters besuchte ich nacheinander die „Humboldt-Oberrealschule" zu Berlin-Tegel, das „Kaiser-Friedrich-Realgymnasium" zu Neukölln und das „Lessing-Gymnasium" zu Berlin, an dem ich Ostern 1921 das Abiturientenexamen bestand. Im S-S 1921 begann ich das med. Studium in Berlin, war im S-S 1922 in Freiburg, kehrte nach Berlin zurück und machte zu Beginn des W-S 1923 dort mein Physikum. Im S-S 1924 bezog ich wieder die Universität Freiburg und kam dann im W-S 1924/25 nach Rostock. Hier bestand ich nach Abschluß eines 10 semestrigen Studiums am 21. Mai 1926 das med. Staatsexamen. Ab 1. Juni 1926 bin ich als Medizinalpraktikant am „Kaiser-Wilhelm-Kreiskrankenhaus" zu Köslin i. Pomm. beschäftigt.